

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001341003  
PUBLICATION DATE : 11-12-01

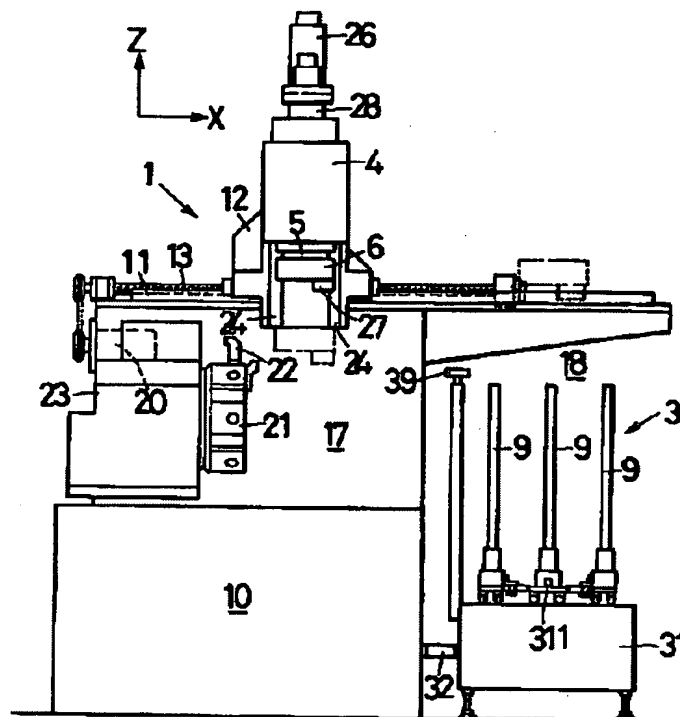
APPLICATION DATE : 02-06-00  
APPLICATION NUMBER : 2000166192

APPLICANT : HITACHI SEIKI CO LTD;

INVENTOR : KAZAMA AKIO;

INT.CL. : B23B 15/00 B23B 3/20 B23B 7/08  
B23B 31/00 B23B 31/30 B23Q 7/00

TITLE : BAR-SHAPED WORKPIECE  
SUPPLYING METHOD AND DEVICE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide bar-shaped workpiece supplying method and device simplified in a setup work and capable of adopting to bar-shaped workpieces of a wide range in an object for supplying bar-shaped workpieces from a chuck side to a main spindle moving type vertical machine tool.

**SOLUTION:** This bar-shaped workpiece supplying method for supplying the bar-shaped workpiece 9 having an axis direction dimension longer than a radial direction dimension to the main spindle moving type vertical machine tool 1 is provided with a procedure for moving a headstock 4 to a position where a chuck 6 is capable of receiving the bar-shaped workpiece 9, a procedure for moving the bar-shaped workpiece 9 with only a lower end part vicinity supported at a supplying position for supplying the bar-shaped workpiece 9 to the chuck 6, a procedure for correcting the axis direction of the bar-shaped workpiece 9 located at the supplying position so as to be substantially parallel with the axis direction of a main spindle 5, a supplying procedure for supplying the bar-shaped workpiece 9 corrected in the axis direction from the chuck 6 side into the main spindle 5 and a clamping procedure for clamping the bar-shaped workpiece 9 supplied into the main spindle 5 by the chuck 6.

**COPYRIGHT:** (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-341003  
(P2001-341003A)

(43)公開日 平成13年12月11日 (2001. 12. 11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
B 2 3 B 15/00		B 2 3 B 15/00	A 3 C 0 3 2
3/20		3/20	3 C 0 3 3
7/08		7/08	3 C 0 4 5
31/00		31/00	A
31/30		31/30	A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-166192(P2000-166192)

(22)出願日 平成12年6月2日(2000. 6. 2)

(71)出願人 000233321

日立精機株式会社

千葉県我孫子市我孫子1番地

(72)発明者 風間 明夫

千葉県我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内

(74)代理人 100106770

弁理士 円城寺 貞夫 (外1名)

Fターム(参考) 3C032 FF11 KK17

3C033 AA02 AA30 BB06 DD04

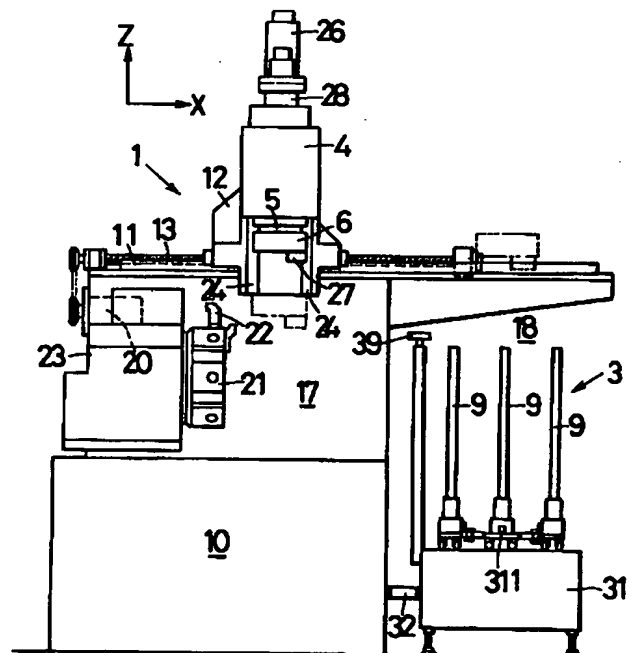
3C045 BA02 BA04 CA05 FB02

(54)【発明の名称】 棒状工作物供給方法および装置

(57)【要約】

【目的】主軸移動型立形工作機械に対してチャック側から棒状工作物を供給するものにおいて、段取り作業が簡素化され、広範囲の種類の棒状工作物にも適用可能な棒状工作物供給方法および装置を提供する。

【構成】主軸移動型立形工作機械1に、軸線方向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物9を供給する棒状工作物供給方法であって、主軸台4を、チャック6が棒状工作物を受け取り可能な位置に移動させる手順と、チャックに対して棒状工作物を供給する供給位置に、下端部近傍のみを支持した棒状工作物を移動させる手順と、供給位置にある棒状工作物の軸線方向を主軸5の軸線方向とほぼ平行になるように修正する手順と、軸線方向を修正した棒状工作物をチャック側から主軸内に供給する供給手順と、主軸内に供給された棒状工作物をチャックにより把持する把持手順とを有するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ほぼ垂直方向に回転軸線を有する主軸（5）と、

前記主軸（5）を回転可能に軸支して、少なくとも前記主軸（5）の軸線方向および前記主軸（5）の軸線と直交する方向に移動する主軸台（4）と、

前記主軸（5）の下端に設けられたチャック（6）と、  
少なくとも前記主軸台（4）の移動制御、前記主軸（5）の回転制御および前記チャック（6）の開閉制御を行う制御手段とを備えた主軸移動型立形工作機械に、  
軸線方向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物（9）を収容している棒状工作物供給装置（3）から前記棒状工作物（9）を供給する棒状工作物供給方法であって、  
前記主軸台（4）を、前記チャック（6）が前記棒状工作物（9）を受け取り可能な位置に移動させる手順と、  
前記チャック（6）に対して前記棒状工作物（9）を供給する前記棒状工作物供給装置（3）の供給位置（A）に、下端部近傍のみを支持した前記棒状工作物（9）を移動させる手順と、  
前記供給位置（A）にある前記棒状工作物（9）の軸線方向を前記主軸（5）の軸線方向とほぼ平行になるように修正する手順と、  
軸線方向を修正した前記棒状工作物（9）を前記チャック（6）側から前記主軸（5）内に供給する供給手順と、  
前記主軸（5）内に供給された前記棒状工作物（9）を前記チャック（6）により把持する把持手順とを有する棒状工作物供給方法。

【請求項2】請求項1に記載した棒状工作物供給方法であって、  
前記供給手順は、前記棒状工作物（9）を把持および把持解除可能な把持部（382, 383）により前記棒状工作物（9）の外周部を把持して上昇させ、前記主軸（5）内に供給するものである棒状工作物供給方法。

【請求項3】請求項2に記載した棒状工作物供給方法であって、  
前記供給手順は、  
前記把持部（382, 383）により前記棒状工作物（9）の外周部を把持して上昇させ、前記主軸（5）内に挿入する手順と、  
前記把持部（382）による前記棒状工作物（9）の把持位置を下方に変更して、前記棒状工作物（9）をさらに上昇させ、前記主軸（5）内にさらに進入させる手順とを含むものである棒状工作物供給方法。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載した棒状工作物供給方法であって、  
前記チャック（6）は、加工時の工作物を把持する通常把持力と、前記通常把持力よりも把持力の小さい弱圧把持力とに、把持力を切り換えることが可能であり、  
前記把持手順における前記チャック（6）の把持力は前

記弱圧把持力とされている棒状工作物供給方法。

【請求項5】請求項1～4のいずれか1項に記載した棒状工作物供給方法であって、  
前記把持手順の後に、前記チャック（6）による前記棒状工作物（9）の把持を解除して、前記棒状工作物（9）が前記チャック（6）から所定量だけ突出するように、前記棒状工作物（9）の下端部の位置を設定する手順と、  
突出量を設定した前記棒状工作物（9）を、前記チャック（6）により再度把持する手順とを有する棒状工作物供給方法。

【請求項6】ほぼ垂直方向に回転軸線を有する主軸（5）と、  
前記主軸（5）を回転可能に軸支して、少なくとも前記主軸（5）の軸線方向および前記主軸（5）の軸線と直交する方向に移動する主軸台（4）と、  
前記主軸（5）の下端に設けられたチャック（6）と、  
少なくとも前記主軸台（4）の移動制御、前記主軸（5）の回転制御および前記チャック（6）の開閉制御を行う制御手段とを備えた主軸移動型立形工作機械（1）の近傍に並設され、前記主軸移動型立形工作機械（1）に軸線方向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物（9）を供給する棒状工作物供給装置（3）であって、  
供給装置基体（31）と、  
前記供給装置基体（31）に移動可能に設けられ、前記チャック（6）に対して前記棒状工作物（9）を供給する供給位置（A）に移動可能な1つ以上の移動体（36）と、  
前記移動体（36）に設けられ、前記棒状工作物（9）の下端部を収容可能な収容部（362）とを有する棒状工作物供給装置。

【請求項7】請求項6に記載した棒状工作物供給装置であって、  
前記供給位置（A）にある前記棒状工作物（9）の外周部を把持および把持解除可能な把持部（382, 383）を備え、前記把持部（382, 383）により把持した前記棒状工作物（9）をその軸方向に昇降移動する昇降移動手段（38）を有する棒状工作物供給装置。

【請求項8】請求項7に記載した棒状工作物供給装置であって、  
前記把持部は、  
前記棒状工作物（9）の外周部を把持および把持解除可能な上側把持部（382）と、  
前記上側把持部（382）から所定距離だけ下方に設けられ、前記棒状工作物（9）の外周部を把持および把持解除可能な下側把持部（383）とからなるものである棒状工作物供給装置。

【請求項9】請求項7, 8のいずれか1項に記載した棒状工作物供給装置であって、  
前記昇降移動手段（38）は、前記供給位置（A）にあ

る前記棒状工作物(9)を前記把持部によって把持することにより、前記棒状工作物(9)の軸線方向を前記主軸(5)の軸線方向とほぼ平行になるように修正するものである棒状工作物供給装置。

【請求項10】請求項6～8のいずれか1項に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記供給位置(A)において、前記収容部(362)内に下端部が挿入された前記棒状工作物(9)の軸線方向を前記主軸(5)の軸線方向とほぼ平行になるように修正する傾斜修正手段(37)を有する棒状工作物供給装置。

【請求項11】請求項10に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記傾斜修正手段(37)は、前記棒状工作物(9)を挟持してその軸線方向を修正する挟持部材(371)を備えたものである棒状工作物供給装置。

【請求項12】請求項11に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記挟持部材(371)は、前記移動体(36)の移動時には前記棒状工作物(9)と干渉しない位置に待避しているものである棒状工作物供給装置。

【請求項13】請求項6～12のいずれか1項に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記主軸移動型立形工作機械(1)は、前記主軸(5)内に供給された前記棒状工作物(9)を前記主軸(5)の軸線方向と平行に下方に押圧する押圧手段(29, 52)を備えたものである棒状工作物供給装置。

【請求項14】請求項13に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記押圧手段(29, 52)は、前記主軸(5)内に供給された前記棒状工作物(9)の上端部に当接して押圧し、前記棒状工作物(9)の軸線を前記主軸(5)の軸線に一致させて振れ止めした状態で支持する振れ止め部(52)を備えたものである棒状工作物供給装置。

【請求項15】請求項6～14のいずれか1項に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記主軸(5)内に供給された前記棒状工作物(9)が前記チャック(6)から所定量だけ突出するように、前記棒状工作物(9)の下端部を当接してその位置を設定する突出量設定手段(39)を有する棒状工作物供給装置。

【請求項16】請求項15に記載した棒状工作物供給装置であって、

前記突出量設定手段(39)は、前記棒状工作物(9)の下端部を当接するための当接部(42)と、

前記当接部(42)を前記主軸(5)の軸線方向に移動可能にかつ上方に付勢して支持する基台(41)と、

前記当接部(42)が所定の位置に到達したことを検出する検出手段(43)とを備えたものである棒状工作物

供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ほぼ垂直方向の回転軸線を有する主軸を軸支した主軸台を少なくとも2軸方向に移動可能な主軸移動型立形工作機械に対して、主軸下端に設けられたチャックの側から棒状工作物を挿入して供給する棒状工作物供給方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】垂直方向あるいは垂直方向から所定角度だけ傾斜した回転軸線を有する主軸を軸支した主軸台を移動して、主軸下端に設けられたチャックに工作物を着脱し、チャックの下方に設けられた加工工具で工作物を加工する主軸移動型立形工作機械は、工作物を主軸に搬送するための搬送ロードが不要であり、工作物の搬送機構が簡素なものとなる等の利点がある。このような主軸移動型立形工作機械では通常、軸線方向寸法が径方向寸法と同程度かあるいは短い工作物の加工を行っていた。

【0003】主軸移動型立形工作機械の主軸内に軸線方向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物を供給し加工を行うものとしては、本出願人により開示された特開2000-79501号公報に記載されたものがある。これは、複数の棒状工作物を主軸の軸線と平行になるように保持する棒状工作物供給装置により、棒状工作物をチャック側から主軸内に供給するものである。

【0004】また、主軸移動型でない立旋盤における棒状工作物の供給装置としては、特公平5-13761号公報に記載されているものが公知である。これは、棒状工作物を主軸の後方すなわち上方から主軸内に供給するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特公平5-13761号公報に記載されているような棒状工作物の供給装置を主軸移動型立形工作機械にそのまま適用すると、工作機械および棒状工作物供給装置の全高が高くなってしまい、工場の天井と干渉するおそれがあった。このため、天井の低い工場では設置することができなかった。また、工場の天井との干渉を避けるために、棒状工作物の軸方向の長さに制限が生じてしまうという問題点もあった。さらに、高い位置にある棒状工作物供給装置に棒状工作物をセットする作業は、作業自体が容易ではなく、棒状工作物を落下させてしまう等の事故のおそれもあり、安全性にも問題が生じてしまう。

【0006】特開2000-79501号公報に記載された棒状工作物供給装置は、複数の棒状工作物を主軸の軸線と平行に保持するために、棒状工作物を上部および下部の2点で支持している。このため、棒状工作物をこれら支持部にセットする段取り作業が煩雑になるという問題点があった。また、棒状工作物の種類が変わり外径

寸法が異なるものになると、支持部の段取り替えを行う必要が生じていた。さらに、この棒状工作物供給装置は、冷間引き抜き材のように外周面が滑らかな棒状工作物には適しているが、外周面が黒皮の熱間引き抜き材のような棒状工作物にはあまり適していない。また、外周面に段差があったり、外径が一定でない棒状工作物に対しても適用するのが困難であった。

【0007】そこで、本発明は、主軸移動型立形工作機械に対して主軸下端に設けられたチャックの側から棒状工作物を挿入して供給するようにしたものにおいて、段取り作業が簡素化され、広範囲の種類の棒状工作物にも適用可能な棒状工作物供給方法および装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の棒状工作物供給方法は、ほぼ垂直方向に回転軸線を有する主軸と、前記主軸を回転可能に軸支して、少なくとも前記主軸の軸線方向および前記主軸の軸線と直交する方向に移動する主軸台と、前記主軸の下端に設けられたチャックと、少なくとも前記主軸台の移動制御、前記主軸の回転制御および前記チャックの開閉制御を行う制御手段とを備えた主軸移動型立形工作機械に、軸線方向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物を収容している棒状工作物供給装置から前記棒状工作物を供給する棒状工作物供給方法であって、前記主軸台を、前記チャックが前記棒状工作物を受け取り可能な位置に移動させる手順と、前記チャックに対して前記棒状工作物を供給する前記棒状工作物供給装置の供給位置に、下端部近傍のみを支持した前記棒状工作物を移動させる手順と、前記供給位置にある前記棒状工作物の軸線方向を前記主軸の軸線方向とほぼ平行になるように修正する手順と、軸線方向を修正した前記棒状工作物を前記チャック側から前記主軸内に供給する供給手順と、前記主軸内に供給された前記棒状工作物を前記チャックにより把持する把持手順とを有するものである。

【0009】また、上記の棒状工作物供給方法において、前記供給手順は、前記棒状工作物を把持および把持解除可能な把持部により前記棒状工作物の外周部を把持して上昇させ、前記主軸内に供給するものであることが好ましい。

【0010】また、上記の棒状工作物供給方法において、前記供給手順は、前記把持部により前記棒状工作物の外周部を把持して上昇させ、前記主軸内に挿入する手順と、前記把持部による前記棒状工作物の把持位置を下方に変更して、前記棒状工作物をさらに上昇させ、前記主軸内にさらに進入させる手順とを含むものであることが好ましい。

【0011】また、上記の棒状工作物供給方法において、前記チャックは、加工時の工作物を把持する通常把持力と、前記通常把持力よりも把持力の小さい弱圧把持

力とに、把持力を切り換えることが可能であり、前記把持手順における前記チャックの把持力は前記弱圧把持力とされていることが好ましい。

【0012】また、上記の棒状工作物供給方法において、前記把持手順の後に、前記チャックによる前記棒状工作物の把持を解除して、前記棒状工作物が前記チャックから所定量だけ突出するように、前記棒状工作物の下端部の位置を設定する手順と、突出量を設定した前記棒状工作物を、前記チャックにより再度把持する手順とを有することが好ましい。

【0013】また、本発明の棒状工作物供給装置は、ほぼ垂直方向に回転軸線を有する主軸と、前記主軸を回転可能に軸支して、少なくとも前記主軸の軸線方向および前記主軸の軸線と直交する方向に移動する主軸台と、前記主軸の下端に設けられたチャックと、少なくとも前記主軸台の移動制御、前記主軸の回転制御および前記チャックの開閉制御を行う制御手段とを備えた主軸移動型立形工作機械の近傍に並設され、前記主軸移動型立形工作機械に軸線方向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物を供給する棒状工作物供給装置であって、供給装置基体と、前記供給装置基体に移動可能に設けられ、前記チャックに対して前記棒状工作物を供給する供給位置に移動可能な1つ以上の移動体と、前記移動体に設けられ、前記棒状工作物の下端部を収容可能な収容部とを有するものである。

【0014】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記供給位置にある前記棒状工作物の外周部を把持および把持解除可能な把持部を備え、前記把持部により把持した前記棒状工作物をその軸方向に昇降移動する昇降移動手段を有することが好ましい。

【0015】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記把持部は、前記棒状工作物の外周部を把持および把持解除可能な上側把持部と、前記上側把持部から所定距離だけ下方に設けられ、前記棒状工作物の外周部を把持および把持解除可能な下側把持部とからなるものであることが好ましい。

【0016】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記昇降移動手段は、前記供給位置にある前記棒状工作物を前記把持部によって把持することにより、前記棒状工作物の軸線方向を前記主軸の軸線方向とほぼ平行になるように修正するものであることが好ましい。

【0017】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記供給位置において、前記収容部内に下端部が挿入された前記棒状工作物の軸線方向を前記主軸の軸線方向とほぼ平行になるように修正する傾斜修正手段を有することが好ましい。

【0018】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記傾斜修正手段は、前記棒状工作物を挟持してその軸線方向を修正する挟持部材を備えたものであることが好ましい。

【0019】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記挾持部材は、前記移動体の移動時には前記棒状工作物と干渉しない位置に待避しているものであることが好ましい。

【0020】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記主軸移動型立形工作機械は、前記主軸内に供給された前記棒状工作物を前記主軸の軸線方向と平行に下方に押圧する押圧手段を備えたものであることが好ましい。

【0021】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記押圧手段は、前記主軸内に供給された前記棒状工作物の上端部に当接して押圧し、前記棒状工作物の軸線を前記主軸の軸線に一致させて振れ止めした状態で支持する振れ止め部を備えたものであることが好ましい。

【0022】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記主軸内に供給された前記棒状工作物が前記チャックから所定量だけ突出するように、前記棒状工作物の下端部を当接してその位置を設定する突出量設定手段を有することが好ましい。

【0023】また、上記の棒状工作物供給装置において、前記突出量設定手段は、前記棒状工作物の下端部を当接するための当接部と、前記当接部を前記主軸の軸線方向に移動可能にかつ上方に付勢して支持する基台と、前記当接部が所定の位置に到達したことを検出する検出手段とを備えたものであることが好ましい。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、主軸移動型立形工作機械1と主軸移動型立形工作機械1の近傍に設けられた本発明の棒状工作物供給装置3の正面図である。工作機械としては立旋盤の場合の例である。また、図2は、主軸移動型立形工作機械1と棒状工作物供給装置3の平面図である。主軸移動型立形工作機械1のベッド10には刃物台23が設けられている。刃物台23には割り出し回転可能なタレット21が設けられており、タレット21の外周部には外径加工用バイト、内径加工用工具等の加工工具22が保持されている。

【0025】刃物台23およびタレット21より上方の位置には、主軸5の軸線方向と平行な方向であるZ軸方向と直交するX軸方向（水平方向）に沿って、X軸ガイドレール11が設けられており、X軸ガイドレール11上にはコラム12がスライド本体（図示せず）を介してX軸方向に移動可能に設けられている。X軸ガイドレール11とスライド本体とは直動ころがり案内を構成する。X軸用サーボモータ20により回転駆動されるX軸送りねじ13、このX軸送りねじ13にねじ込まれているとともにコラム12に固定されたナット14により、コラム12をX軸方向に移動させる。

【0026】コラム12には垂直方向（Z軸方向）にZ軸ガイドレール24が設けられている。直動ころがり案内を構成するZ軸ガイドレール24とスライド本体25

によりZ軸方向に移動可能に主軸台4が設けられており、Z軸用サーボモータ26によってZ軸送りねじ（図示せず）を回転駆動することにより主軸台4をZ軸方向に移動させる。

【0027】主軸台4には垂直方向の回転軸線を有する主軸5が回転可能に軸支されており、主軸5の下端には中空型のチャック6が設けられている。チャック6は、主軸5の上端に設けられた中空型のチャックシリンダ28を駆動することによりドロウチューブ51（図6参照）を介して把持爪27の開閉動作を行うものであり、工作物の把持が可能である。チャック6とチャックシリンダ28のピストンロッド28aとの間は、主軸5の中心孔内を進退移動する中空のドロウチューブ51で接続されている。

【0028】このチャック6は、把持力を、加工中の把持力である通常把持力と、通常把持力よりも小さな把持力である弱圧把持力とに切り換えることができる。すなわち、チャックシリンダ28に供給する圧力流体の圧力を切り換えることにより、把持爪27による把持力を、通常把持力と弱圧把持力とに切り換える。後述するように、主軸5内への棒状工作物の供給時等には、把持力を弱圧把持力として棒状工作物を把持することが、棒状工作物の外周部に傷を付けないので好ましい。しかし、棒状工作物の外周部を後に切削してしまう場合、少しの傷が付いてもよい場合などには、通常把持力のみを設定可能なチャックであってもよい。なお、チャック6はコレットチャックであってもよい。

【0029】主軸5を回転可能に支持している主軸台4は、X、Z軸方向に移動可能となっている。主軸台4に支持された主軸5を回転駆動しつつNC装置（図示せず）によりX、Z軸方向に移動制御して、チャック6に把持した工作物をタレット21上の加工工具22により加工する。主軸5の回転駆動は、主軸台4と主軸5との間に組み込まれたビルトインモータによって行われる。

【0030】加工中に主軸台4が移動する領域は加工領域17として、図1には図示しないが、カバー、スプラッシュガードに覆われている。加工領域17に隣接して工作物授受領域18が設けられている。加工領域17と工作物授受領域18とは開閉可能な開閉カバーによって仕切られている。通常の短軸物（軸線方向寸法が径方向寸法と同程度かあるいは短い工作物）の加工であれば、工作物授受領域18にはワークフィードが設置されており、ワークフィード上の複数のパレット上にはそれぞれ工作物が載置可能である。パレットの位置は主軸5の中心軸線のX軸方向の移動軌跡の直下に位置決め可能に設けられており、このワークフィードにより、複数の工作物を連続的に主軸移動型立形工作機械1に供給することが可能である。

【0031】この主軸移動型立形工作機械1は、軸線方

向寸法が径方向寸法より長い棒状工作物9を加工するために、主軸5内のドロークチューブ51、チャック6およびチャックシリンダ28の中心部が中空に構成されており、ドロークチューブ等の内部に棒状工作物9を挿入することができる。ドロークチューブ等の内部に挿入された棒状工作物9は所定長さだけチャック6から突出されて把持され、端部近傍に所望の加工を施される。加工が終了した棒状工作物は、主軸5内から排出される。なお、棒状工作物9を所定長さだけ突出させるためには、突出量設定部39を使用して設定作業を行うが、突出量設定部39および設定作業の詳細は後述する。

【0032】このような加工以外にも、バーフィード加工として、棒状工作物を順次チャックから繰り出して加工を行うこともできる。この場合は、ドロークチューブ等の内部に挿入された棒状工作物は所定長さだけチャック6から突出されて把持され、所望の加工を施されてから突切りバイト等により切断される。切断された工作物は、アンローダバケット、パーツキャッチャなどの加工済み工作物回収手段で回収され加工完了品とされる。その後、棒状工作物がさらに所定長さだけチャック6から突出されて把持され、同様に連続的に加工が行われる。

【0033】棒状工作物9を供給するために棒状工作物供給装置3が主軸移動型立形工作機械1近傍の工作物授受領域18に設置されている。X軸ガイドレール11は、X軸方向に棒状工作物供給装置3の位置まで延びており、チャック6が工作物を受け取る位置である供給位置Aの棒状工作物9の直上に位置するところまで主軸台4が移動可能である。チャック6が供給位置Aの直上にくると、供給位置Aの棒状工作物9をチャック6に供給したり、逆にチャック6に保持されている加工済みの棒状工作物を供給位置Aに収容したりする動作が行われる。

【0034】主軸移動型立形工作機械1および棒状工作物供給装置3は、NC装置（図示せず）によって制御されている。棒状工作物9を主軸移動型立形工作機械1に供給する場合には、NC装置はまず棒状工作物供給装置3に指令を送出する。棒状工作物供給装置3はモータ333（図4参照）を駆動して、加工すべき棒状工作物を供給位置Aに割り出し、停止しておく。その後、NC装置により棒状工作物供給装置3各部の制御、チャック6の開閉制御等を行い、棒状工作物9を主軸5内のドロークチューブ51内に挿入する。これらの動作の詳細は後述する。

【0035】図3は棒状工作物供給装置3の平面図であり、図4は棒状工作物供給装置3の側面図である。供給装置基体31は、棒状工作物供給装置3のベースをなすものであり、工場の床面上に設置される。供給装置基体31は、取付部材32により主軸移動型立形工作機械1に取り付けられる。供給装置基体31の上面には、スプロケット33、34が設けられており、それらのスプロ

ケット33、34にはチェーン35がかけ回されている。

【0036】チェーン35には等間隔に移動体36が取り付けられており、チェーン35をスプロケット33によって駆動することにより、移動体36をチェーン35とともに矢印方向に巡回移動させることができる。また、スプロケット33は、モータ333の出力軸に固定されたスプロケット332、チェーン、スプロケット33と一体に回転する小径のスプロケット331からなる伝達機構を介してモータ333により駆動される。

【0037】移動体36の下部にはキャスタ361が設けられており、移動体36はこのキャスタ361により供給装置基体31の上面を抵抗なく移動できる。また、移動体36の上部には、収容部362が設けられている。収容部362に設けられた穴部363（図8参照）には、棒状工作物9の下端部を収容することができる。棒状工作物9は、棒状工作物9と収容部362との間隙が非常に小さい場合には、収容部362に保持されてほぼ直立状態に保たれる。しかし、作業者が収容部362に棒状工作物9を着脱しやすい程度の間隙を与えると棒状工作物9は少し傾斜する。さらに、棒状工作物9と収容部362との間隙が多い場合には所定角度だけ傾斜する。傾斜方向は不定となる。

【0038】供給位置Aは、棒状工作物9を主軸移動型立形工作機械1のチャック6に供給する位置である。棒状工作物9を収容した移動体36を供給位置Aまで移動させ、移動体36に取り付けられた位置決めピン311（図1参照）を把持手段311aのハンド311bにより把持して、移動体36を供給位置Aに位置決め固定する。把持手段311aのハンド311bは揺動可能に設けられている。移動体36が供給位置Aに正確に位置決めされても、棒状工作物9は不定の方向に傾斜しているため、棒状工作物9の上端部の位置は正確には定まらない。傾斜修正部37は、棒状工作物9の傾斜を修正してその軸線方向を垂直方向（主軸5の軸線と平行な方向）とし、棒状工作物9の上端部の位置を供給位置Aにほぼ一致させる。

【0039】傾斜修正部37は、シリンダ373の駆動によって揺動可能な2つの挟持部材371を備えており、それぞれの挟持部材371の先端部372はV溝状に形成され、棒状工作物9を挟持して位置決めすることが可能である。すなわち、圧縮空気等の圧力流体の供給によるシリンダ373のピストンロッド（図示せず）の進退移動を、ラック・ピニオン機構、カム機構などを介して挟持部材371の揺動動作に変換し、挟持部材371を開閉動作させる。

【0040】挟持部材371を開いた状態では、挟持部材371は移動中の棒状工作物9とは干渉しない。挟持部材371は開いた位置が退避位置となっており、棒状工作物9の移動中には挟持部材371は開いた状態とさ

れている。棒状工作物9を収容した移動体36の1つが供給位置Aに位置決め停止された状態で、2つの挟持部材371を互いに閉じるように駆動すると、供給位置Aの棒状工作物9は収容部362より所定距離だけ上方の位置を先端部372によって挟持され、傾斜を修正されてほぼ垂直状態に支持される。

【0041】昇降移動部38は、取付部材381bを介して供給装置基体31に立設されており、供給位置Aの棒状工作物9を把持して垂直方向に上昇または下降移動させる。昇降移動部38は、昇降駆動体381aと昇降移動体381とからなり、昇降移動体381は、ガイド付ロッドレスシリンダ等の昇降駆動体381aに圧縮空気等の圧力流体を供給することにより垂直方向に移動可能に設けられている。昇降移動体381には、上下方向に所定距離だけ隔てられて2つの把持部すなわち上側把持部382および下側把持部383が設けられている。そして上側把持部382には、把持部材384、384が互いに接近離反するように水平方向に平行移動可能に設けられており、棒状工作物9の外周部を把持部材384により把持可能である。下側把持部383にも、同様に把持部材385、385が設けられている。

【0042】上側把持部382および下側把持部383は、昇降移動体381に取付部材387、387を介して取り付けられている進退駆動体386a、386bによって、退避位置から供給位置Aの棒状工作物9を把持可能な位置まで水平方向に同期して移動可能である。進退駆動体386a、386bは、ガイド付シリンダであり、圧縮空気等の圧力流体の供給によってピストンロッド先端の進退移動体388a、388bが移動する。

【0043】そして、進退駆動体386aに上側把持部382が取り付けられ、進退駆動体386bに下側把持部383が取り付けられている。上側把持部382および下側把持部383の退避位置は、これらが供給位置Aの棒状工作物9から離れるように図4における左方向に移動した位置である。上側把持部382および下側把持部383が退避位置にあれば、上側把持部382、下側把持部383、把持部材384、385は移動中の棒状工作物9とは干渉しない。

【0044】また、上側把持部382の把持部材384と下側把持部383の把持部材385は同期して開閉駆動される。上側把持部382および下側把持部383によって棒状工作物9を2点支持することにより、棒状工作物9を正確に垂直状態として主軸5の軸線方向と平行に支持することができる。また、下側把持部383の把持部材385と傾斜修正部37の挟持部材371とは、互いに干渉することなく開閉動作を行うことができる。

【0045】これにより、次のような動作が可能である。傾斜修正部37の挟持部材371を閉じて供給位置Aの棒状工作物9の傾斜を修正する。これにより、棒状工作物9の軸線方向は主軸5の軸線方向とほぼ一致する

ようになり、上側把持部382および下側把持部383によって棒状工作物9を把持することが可能となる。そこで、上側把持部382および下側把持部383を前進させて棒状工作物9を把持する。そして、傾斜修正部37の挟持部材371を開き、昇降移動体381を上方に駆動して棒状工作物9を上昇させる。

【0046】なお、上側把持部382および下側把持部383の把持部材は、上側と下側が機械的に連結して同期して開閉移動するものとしてもよい。また、上側把持部382と下側把持部383のように把持部を2個所に分けて設ける代わりに、把持部材を上下方向に長い一体の把持部材として、把持部を1個所にだけ設けるようにしてもよい。この昇降移動部38にも、棒状工作物の傾斜修正機能があるので、棒状工作物の傾斜角が大きい場合には、傾斜修正部37を設けることなく昇降移動部38のみにより傾斜修正を行うようにしてもよい。また、昇降移動部38は棒状工作物供給装置3に設けることが好ましいが、これに限らず、主軸移動型立形工作機械1に設けるようにしてもよいし、これらとは別体に設けるようにしてもよい。

【0047】図5および図6(a)は、主軸5およびチャック6の構成を示す断面図である。主軸5の先端部にはチャック6が取り付けられている。主軸5は中心部が中空とされており、主軸5の中心孔には中空のドロウチューブ51が軸線方向に進退移動可能に配置されている。ドロウチューブ51はロータリジョイント28bを備えたチャックシリンダ28のピストンロッド28aの進退移動により軸線方向に駆動され、チャック6の把持爪27がこのドロウチューブ51の進退移動により開閉駆動される。

【0048】また、主軸5のドロウチューブ51内の後端側には、ワークストッパ52が軸線方向に進退移動可能に配置されている。ワークストッパ52は、ワークストッパ移動シリンダ29によって軸線方向に進退駆動される。チャックシリンダ28およびワークストッパ移動シリンダ29には、ロータリジョイント28bを介して圧油等の圧力流体が供給されて、これらのシリンダの駆動動作が行われる。回り止め部材28cは、主軸台4に一端が固定され、他端がロータリジョイント28bの固定部と係合している。

【0049】図6は、主軸5内への棒状工作物の収納状態を示す断面図である。図6(a)は、第1の種類の棒状工作物9を主軸5のドロウチューブ51内に収納した状態を示すものである。棒状工作物9は、チャック6側から主軸5内(ドロウチューブ51内)に供給され、被加工部が所定量だけチャック6から突出されて、把持爪27により把持されている。また、棒状工作物9の上端部は、ワークストッパ52によって所定の押圧力でチャック6側に押圧されている。

【0050】ワークストッパ52の棒状工作物9との当

界面52aは円錐状の凹部として形成されており、ワークストップ52は棒状工作物9の後端部をその中心軸線が主軸5の中心軸線と一致するように支持している。そして、主軸5を回転させたときにも棒状工作物9の後端部が振れ回らないように支持している。また、ドロージャブ51の内面には軸線方向に溝51aが形成されており、ワークストップ移動シリンダ29のピストンロッド29a側に設けられた回り止め部材52bがその溝51aに嵌合されている。すなわち、ワークストップ52は、ドロージャブ51に対して回転方向の移動が規制され、軸線方向にのみ移動可能になっている。

【0051】図6(b)は、第2の種類の棒状工作物92を主軸5のドロージャブ51内に収納した状態を示すものである。この第2の種類の棒状工作物92は、全長や最大径の寸法等が第1の種類の棒状工作物9とは異なっている。棒状工作物92も、チャック6側から主軸5内に供給され、加工部が所定量だけチャック6から突出されて、把持爪27により把持されている。また、棒状工作物92の上端部は、ワークストップ52によって所定の押圧力でチャック6側に押圧されている。

【0052】図6(c)は、第3の種類の棒状工作物93を主軸5のドロージャブ51内に収納した状態を示すものである。この第3の種類の棒状工作物93は、全長や最大径の寸法等が他の種類の棒状工作物9、92とは異なっている。棒状工作物93も、チャック6側から主軸5内に供給され、加工部が所定量だけチャック6から突出されて、把持爪27により把持されている。また、棒状工作物93の上端部は、ワークストップ52によって所定の押圧力でチャック6側に押圧されている。

【0053】さらに、ピストンロッド29aにはクーラント穴29bが形成されており、そのクーラント穴29bの一端はクーラント用ロータリジョイント29cに連通している。そして、この第3の種類の棒状工作物93の内径部93aを加工するときに、クーラントをクーラント用ロータリジョイント29c側から加工部位に供給できるようにしている。

【0054】このように、ワークストップ52が軸線方向に進退移動可能に設けられているので、全長の互いに異なる棒状工作物9、92、93であっても、ワークストップ52を進退移動させて適切な位置にて棒状工作物9、92、93の上端部を押圧支持し、棒状工作物9の上端部の芯出しおよび振れ止めを行うことができる。これにより、主軸回転中も棒状工作物を高精度に保持することができ、加工部の加工精度が向上する。

【0055】図7から図10は、供給位置Aの棒状工作物9を主軸5内に供給する手順を示す図である。供給位置Aの棒状工作物9は、傾斜修正部37の挟持部材371に挟持されて傾斜を修正され、昇降移動部38の上側把持部382および下側把持部383によって把持される。この状態を示すのが図7である。このとき、主軸5

中には棒状工作物9がない状態で、主軸5先端のチャック6が供給位置Aの直上位置となるように位置決めされている。チャック6は、把持爪27が開いた状態である。

【0056】ここで、昇降移動体381を上方に駆動して、上側把持部382および下側把持部383で把持した棒状工作物9を上方に移動させて収容部362から引き抜き、さらに、棒状工作物9の上端部からチャック6の中心孔内に挿入する。図8がこの状態を示す。次に、把持力を弱圧把持力として把持爪27を閉じ、棒状工作物9を把持する。そして、上側把持部382および下側把持部383の把持部材384、385を開き、昇降移動体381を下方に移動して、上側把持部382の位置が棒状工作物9の下端部近傍位置となるようにする。このときの状態を示すのが図9である。

【0057】次に、上側把持部382の把持部材384を閉じ、上側把持部382により棒状工作物9の下端部近傍を把持する。そして、チャック6の把持爪27を開き、昇降移動体381を上方に移動して棒状工作物9の下端部近傍までチャック6および主軸5内に挿入する。このときの状態を示すのが図10である。次に、弱圧把持力で把持爪27を閉じ、チャック6で棒状工作物9を把持する。そして、上側把持部382の把持部材384を開いて棒状工作物9を解放し、昇降移動部38はこの状態で待機する。チャック6は棒状工作物9を把持した状態で上昇し、次に、後述する棒状工作物9の突出量の設定動作に移る。

【0058】突出量の設定動作を終了すると、チャック6は通常把持力で棒状工作物9の所定位置を把持し、主軸5は加工領域17に移動して加工動作にはいる。加工が終了すると、主軸5内部のワークストップ52を後退させて棒状工作物9への押圧力を解除し、主軸5を供給位置Aの直上位置に移動する。昇降移動部38はストローク上端位置で待機しているので、上側把持部382の把持部材384間に棒状工作物9の下端部が位置するように、主軸5を下降させる。そして、上側把持部382により棒状工作物9を把持して、チャック6は解放状態とする。

【0059】この後、図7から図10により説明した棒状工作物9の供給時の動作を逆方向かつ逆順に実行することにより、加工済みの棒状工作物9を元の移動体36の収容部362に収容させることができる。加工済みの棒状工作物9を元の移動体36に戻すと、上側把持部382および下側把持部383を後退させ、モータ333により全移動体36を図3の矢印方向に1ピッチ移動させて、次の未加工の棒状工作物9を供給位置Aに位置させる。供給位置Aの移動体36には位置決めピン311が係合して位置決めを行う。そして、供給位置Aの棒状工作物9を前述のように主軸5内に供給し、次の加工を行う。

【0060】以上のように、棒状工作物供給装置3の移動体36に収容された複数の棒状工作物9を、順次連続して自動的に加工することができる。各移動体36の収容部362は、棒状工作物の下端部のみを収容するものであるから、棒状工作物を棒状工作物供給装置3にセットする作業は、移動体36の収容部362に棒状工作物の下端部を差し込むだけの簡単な作業となる。また、棒状工作物の下端部の外径寸法が同じであれば、異なる種類の棒状工作物に対しても同じ収容部362によって収容することができる。下端部の外径寸法が多少異なるものであっても、傾斜角度が許容できれば同じ収容部362を使用することができる。下端部の外径寸法が大幅に異なるものであれば、収容部362をその棒状工作物に対応したものに交換すればよい。

【0061】このように、棒状工作物供給装置3にセットする作業が簡単化されて、作業能率が向上する。また、段取り替え作業をすることなく多種類の棒状工作物にも対応可能である。さらに、加工済みの棒状工作物を自動的に収容部362に戻すことができるので、長時間の連続自動運転が可能となる。また、傾斜修正部37により棒状工作物の傾斜を修正してから昇降移動部38により把持するようにしたので、1種類の収容部で対応できる棒状工作物の種類が多くなる。

【0062】また、昇降移動部38に上側把持部382および下側把持部383を設けたので、棒状工作物の軸線方向を正確に所定方向に保持して把持することができる。また、棒状工作物の把持位置を変更して2段階動作で主軸5内に供給するようにしたので、棒状工作物の下端部近傍まで確実に主軸5内に供給することができる。そして、昇降移動部38の上下ストローク以上の全長の棒状工作物でも、主軸5内に供給することができる。なお、ここでは2段階動作で主軸5内に供給するようにしたが、2段階以上の任意の複数段階とすることもできる。

【0063】図11は、突出量設定部39の拡大側面図である。突出量設定部39が取り付けられる取付基部40は、その下部が供給装置基体31（図1参照）の側面に固定されている。取付基部40の上面には基台41が固定されており、基台41の上面には当接部42が上下動可能に取り付けられている。すなわち、基台41に固定されたガイド筒45、45と、当接部42に固定されたガイド棒46、46とにより、当接部42は滑らかに上下移動することができる。ガイド棒46、46の下端部は連結板44に固定されている。また、当接部42は、コイルばね47、47によって上方に付勢されている。

【0064】検出手段としての近接スイッチ43は、基台41に固定されており、連結板44および当接部42が所定位置まで下降したことを検出する。なお、検出手段は、近接スイッチに限らず、光電センサ、リミットス

イッチ等の当接部42の下降位置を検出可能な任意の検出器が使用できる。ストップ48は、当接部42の下降位置を規制するためのものである。

【0065】以上のような突出量設定部39は、供給位置AからX軸方向に所定距離だけ隔たった位置に設けられている。供給位置Aで棒状工作物9を供給されると、主軸5は加工領域17に向かってX軸方向に移動し、突出量設定部39の位置で棒状工作物9のチャック6からの突出量を設定し、加工領域17に移動して加工を実行する。なお、ここでは突出量設定部39を棒状工作物供給装置3に取り付けているが、主軸移動型立形工作機械1に取り付けるようにしてもよい。また、バーフィード加工のように、それほど突出量の精度を要求されない場合には、当接部42を取付基部40に固定的に設け、当接部42に棒状工作物9を当接させた状態で把持爪27を閉じて把持するようにしてもよい。

【0066】図12は、突出量設定部39による突出量設定の手順を示す図である。供給位置Aで棒状工作物9を供給されてチャック6で把持した状態で、図12

(a)に示すように、主軸5が突出量設定部39の当接部42の直上に移動し停止する。そして、図12(b)に示すように、棒状工作物9の下端が当接部42の上面に接触する位置まで主軸5を下降させる。次に、図12(c)のようにチャック6の把持爪27を開き、主軸5を突出量に応じた所定位置まで下降させる。このとき、棒状工作物9はチャック6から解放されているので下降しない。

【0067】次に、図12(d)のように、ワークストップ52を前進させて棒状工作物9の上端部を下方に押圧し、棒状工作物9とともに当接部42を下方に移動させる。当接部42がストップ48に当接する基準位置まで移動したことを、近接スイッチ43が検出して確認をとる。これで、棒状工作物9の先端部が所定の突出量だけ突出した状態となる。次に、チャック6の把持爪27を閉じ、棒状工作物9を把持する。このときの把持力は通常把持力である。この後、主軸5を加工領域17に移動させて加工を実行する。

【0068】このように、ワークストップ52により棒状工作物9を下方に押圧して突出量を設定するようにしたので、ワークストップ52による押圧力が加工中と同様に作用した状態で正確な突出量を設定することができる。また、このワークストップ52による押圧力によって、棒状工作物9の上端部の芯出しおよび振れ止めを行うことができる。これにより、主軸回転中も棒状工作物を高精度に保持することができ、加工部の加工精度が向上する。

【0069】なお、以上の実施の形態においては、主軸5の軸線方向(Z軸方向)は垂直方向としたが、Z軸方向を垂直方向から所定角度だけ傾斜させるようにした工作機械でもよい。また、工作機械としては立旋盤を例に

して説明したが、立旋盤以外にもターニングセンタ、研削盤、マシニングセンタ等の他の任意の工作機械にも適用できる。さらに、主軸台4がX軸方向およびZ軸方向に移動する工作機械について説明したが、主軸台がこれらのX、Z軸に加えて両軸に直交するY軸方向にも移動可能な工作機械であってもよい。

【0070】また、棒状工作物の軸線方向長さが、主軸台が最上部に位置したときのチャック面から棒状工作物供給装置の底面までの高さより長い場合には、棒状工作物供給装置が設置される場所を工場床面より下がったピット（床面より掘り下げた凹んだ場所）とすればよい。このことにより、さらに長い棒状工作物の加工が工作機械の大きさを変更することなく可能となる。

【0071】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下のような効果を奏する。

【0072】主軸移動型立形工作機械の近傍に棒状工作物供給装置を並設し、下端部近傍のみを支持した棒状工作物を軸線方向を修正してチャック側から主軸内に供給するようにしたので、棒状工作物を棒状工作物供給装置にセットする作業が簡単化されて、作業能率が向上する。また、段取り替え作業をすることなく多種類の棒状工作物にも対応可能である。すなわち、外周面が黒皮の熱間引き抜き材のような棒状工作物、外周面に段差があったり、外径が一定でない棒状工作物に対しても適用することができ、対応可能な工作物の範囲が極めて広範囲となる。さらに、加工済みの棒状工作物を自動的に棒状工作物供給装置に戻すことができるので、長時間の連続自動運転が可能となる。また、棒状工作物の傾斜を修正するようにしたので、1種類の収容部で対応できる棒状工作物の種類が多くなる。

【0073】棒状工作物供給装置が主軸移動型立形工作機械と並んで設けられ、チャックと対向する低い位置にあるため、工作機械と棒状工作物供給装置の全高が低くなり工場の天井等に干渉することがなくなり、通常の高さの工場にも設置可能となる。そして作業者が棒状工作物供給装置に棒状工作物をセットする作業も低位置での作業となり作業が容易となるとともに、棒状工作物を落下させてしまう等の事故のおそれもなく安全性も向上する。

【0074】棒状工作物の把持位置を変更して2段階の動作で棒状工作物を主軸内に供給するようにしたので、棒状工作物の下端部近傍まで確実に主軸内に供給することができる。そして、昇降移動部の上下ストローク以上の全長の棒状工作物でも、主軸内に供給することができる。

【0075】棒状工作物の供給時のチャックの把持力を通常把持力よりも把持力の小さい弱圧把持力としたので、工作物外周が加工済みの表面であっても傷等を付けることもなく、供給時に棒状工作物の品質を低下させて

しまうことがない。

【0076】主軸移動型立形工作機械の主軸内には棒状工作物を下方に押圧する押圧手段を備えたので、押圧手段の押圧力によって棒状工作物の上端部の芯出しおよび振れ止めを行うことができる。これにより、主軸回転中も棒状工作物を高精度に保持することができ、加工部の加工精度が向上する。

【0077】押圧手段により棒状工作物を下方に押圧してチャックからの突出量を設定するようにしたので、押圧手段による押圧力が加工中と同様に作用した状態で正確な突出量を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、主軸移動型立形工作機械および本発明の棒状工作物供給装置の正面図である。

【図2】図2は、主軸移動型立形工作機械と棒状工作物供給装置の平面図である。

【図3】図3は、棒状工作物供給装置の平面図である。

【図4】図4は、棒状工作物供給装置の側面図である。

【図5】図5は、主軸およびチャックの構成を示す断面図である。

【図6】図6は、主軸内への棒状工作物の収納状態を示す断面図である。

【図7】図7は、供給位置の棒状工作物を主軸内に供給する手順を示す図である。

【図8】図8は、供給位置の棒状工作物を主軸内に供給する手順を示す図である。

【図9】図9は、供給位置の棒状工作物を主軸内に供給する手順を示す図である。

【図10】図10は、供給位置の棒状工作物を主軸内に供給する手順を示す図である。

【図11】図11は、突出量設定部の拡大した側面図である。

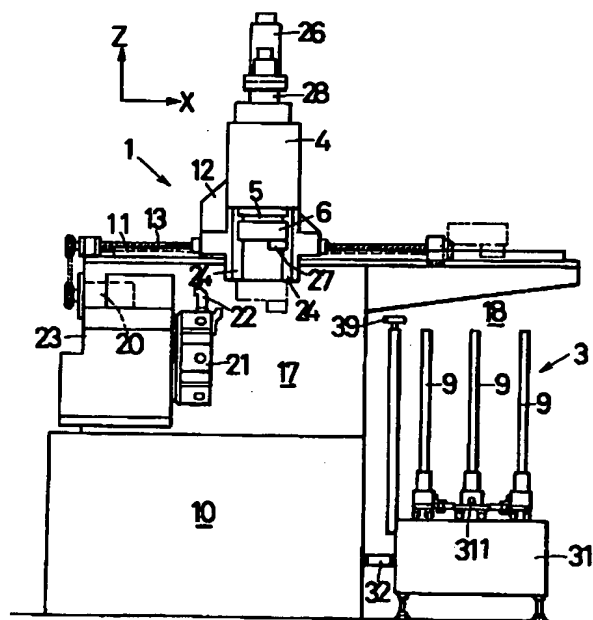
【図12】図12は、突出量設定部による突出量設定の手順を示す図である。

【符号の説明】

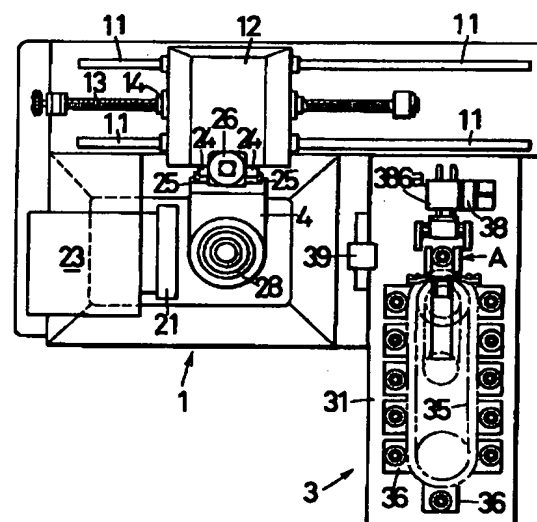
- 1…主軸移動型立形工作機械
- 3…棒状工作物供給装置
- 4…主軸台
- 5…主軸
- 6…チャック
- 9…棒状工作物
- 10…ベッド
- 11…X軸ガイドレール
- 12…コラム
- 13…X軸送りねじ
- 14…ナット
- 17…加工領域
- 18…工作物授受領域
- 20…X軸用サーボモータ
- 21…タレット

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 22…加工工具          | 44…連結板          |
| 23…刃物台           | 45…ガイド筒         |
| 24…Z軸ガイドレール      | 46…ガイド棒         |
| 25…スライド本体        | 47…コイルばね        |
| 26…Z軸用サーボモータ     | 48…ストッパ         |
| 27…把持爪           | 51…ドローチューブ      |
| 28…チャックシリンダ      | 52…ワークストッパ      |
| 29…ワークストッパ移動シリンダ | 311…位置決めピン      |
| 31…供給装置基体        | 331, 332…スプロケット |
| 32…取付部材          | 333…モータ         |
| 33, 34…スプロケット    | 361…キャスタ        |
| 35…チェーン          | 362…収容部         |
| 36…移動体           | 363…穴部          |
| 37…傾斜修正部         | 371…挟持部材        |
| 38…昇降移動部         | 372…先端部         |
| 39…突出量設定部        | 381…昇降移動体       |
| 40…取付基部          | 382…上側把持部       |
| 41…基台            | 383…下側把持部       |
| 42…当接部           | 384, 385…把持部材   |
| 43…近接スイッチ        |                 |

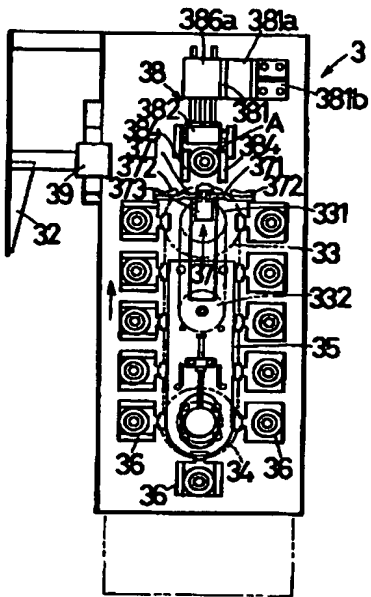
【図1】



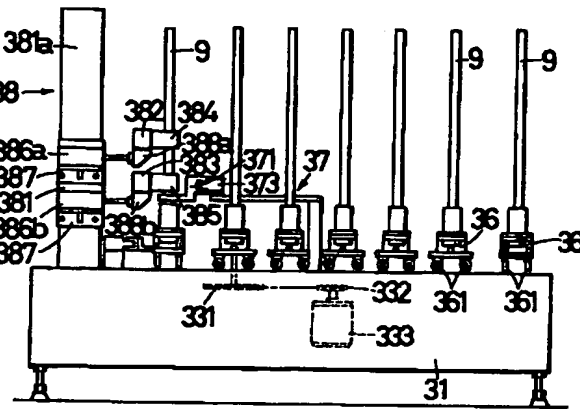
【図2】



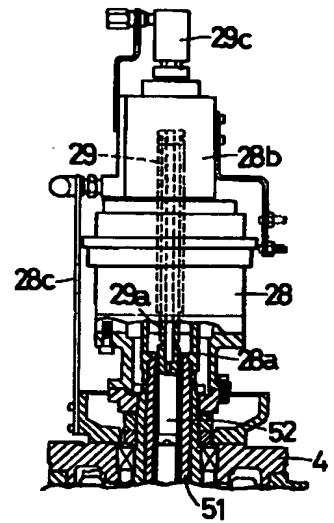
【図3】



【図4】

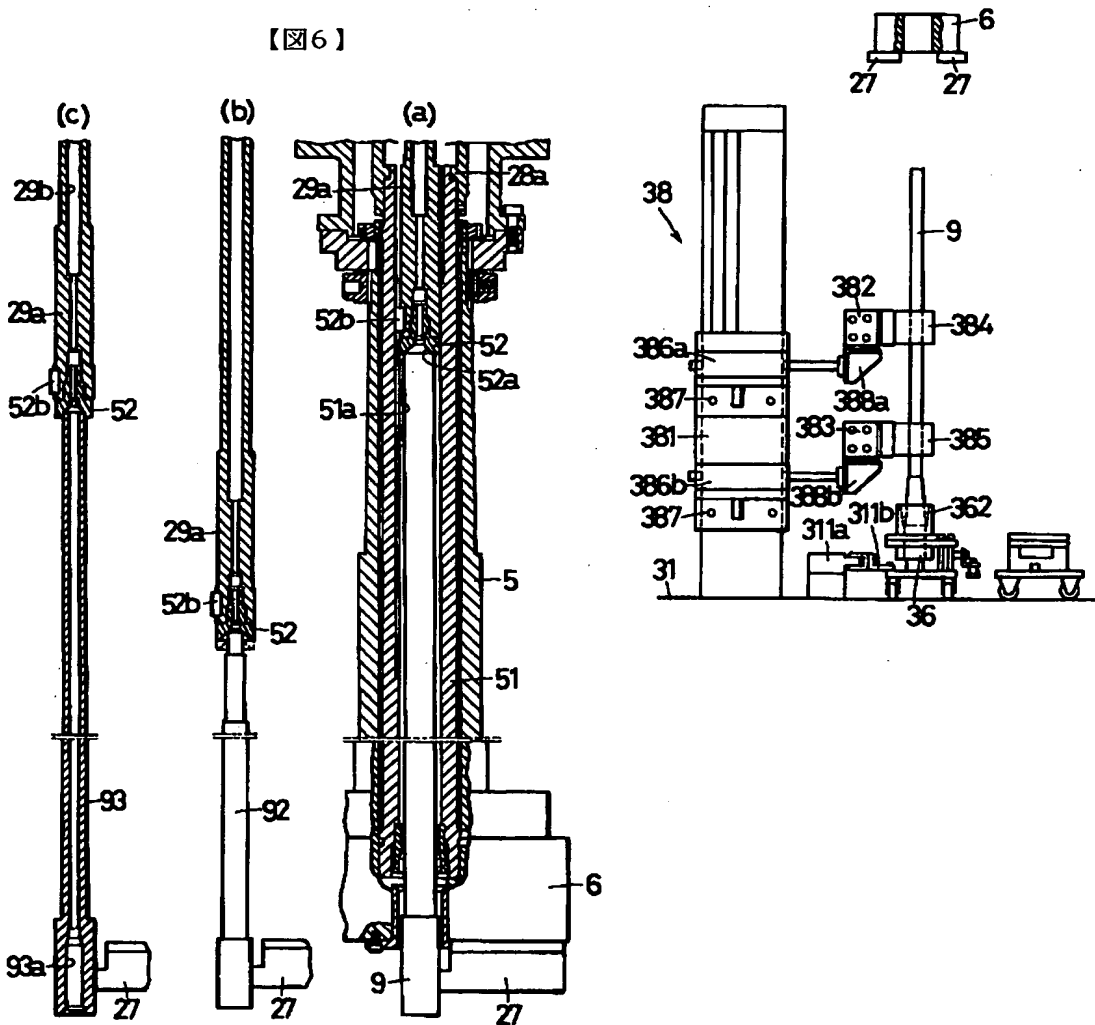


【図5】

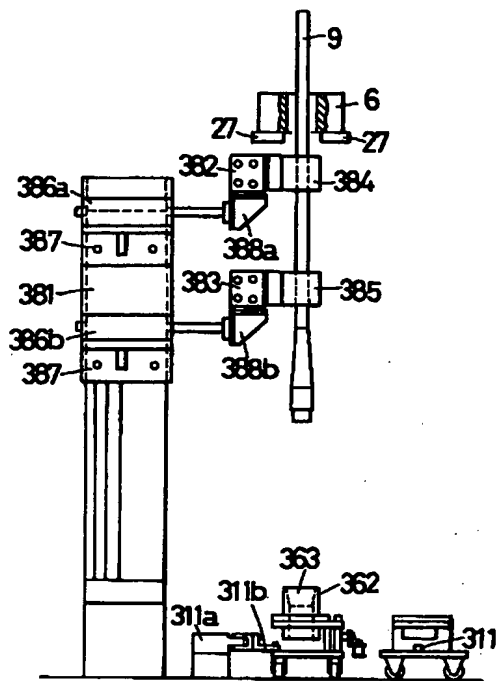


【図7】

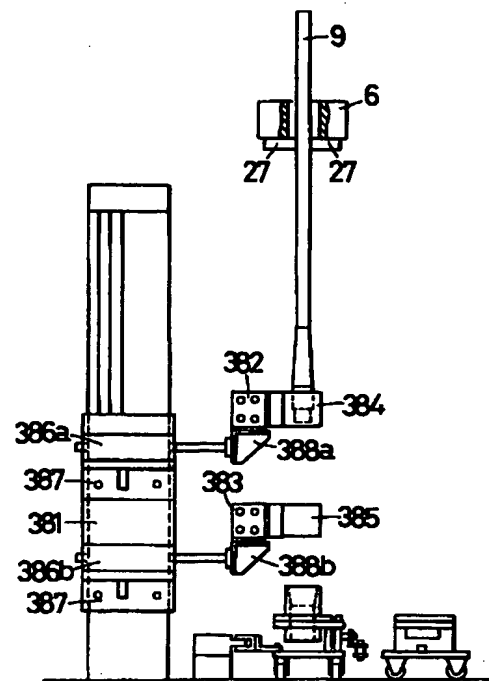
【図6】



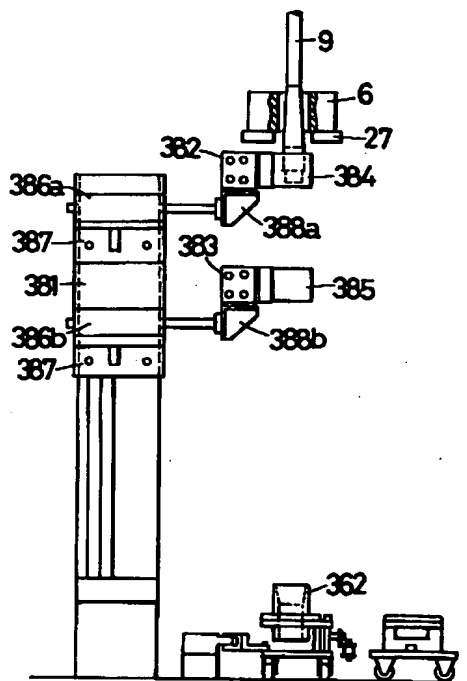
【図8】



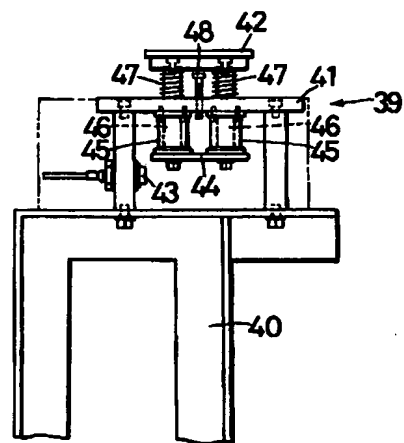
【図9】



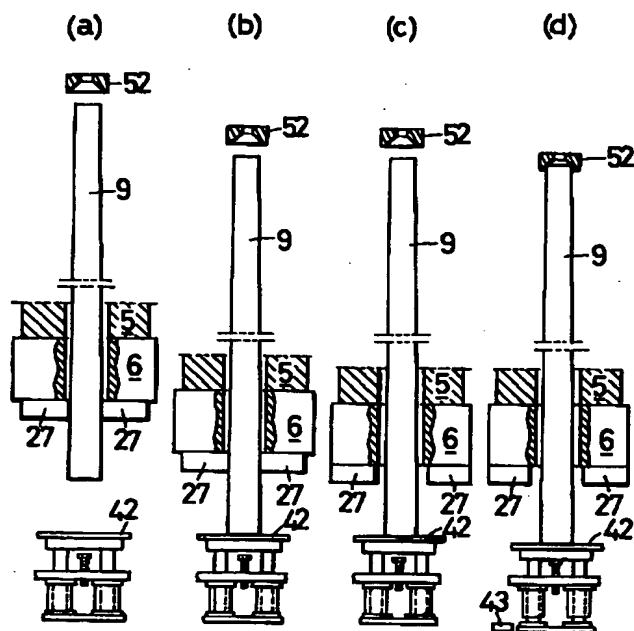
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 2 3 Q 7/00

識別記号

F I  
B 2 3 Q 7/00

テマコード (参考)  
C